

VOL II

EDUCAÇÃO:

TEORIAS, MÉTODOS E PERSPECTIVAS

PAULA ARCOVERDE CAVALCANTI
(ORGANIZADORA)

 EDITORA
ARTEMIS
2021

VOL II

EDUCAÇÃO:

TEORIAS, MÉTODOS E PERSPECTIVAS

PAULA ARCOVERDE CAVALCANTI
(ORGANIZADORA)

 EDITORA
ARTEMIS
2021



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento, desde que sejam atribuídos créditos aos autores, e sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

Editora Chefe	Prof.ª Dr.ª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M.ª Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M.ª Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti
Imagem da Capa	Daniel Collier / 123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia
Prof.ª Dr.ª Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba
Prof.ª Dr.ª Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano, Peru*
Prof.ª Dr.ª Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof.ª Dr.ª Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof.ª Dr.ª Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, Universidade Estadual do Maranhão
Prof.ª Dr.ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Portugal
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima
Prof.ª Dr.ª Elvira Laura Hernández Carballido, *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México*
Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, USA*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UnifIMES - Centro Universitário de Mineiros*
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, *Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro*
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, *Universidade Estadual Paulista*
Prof.ª Dr.ª Lúvia do Carmo, *Universidade Federal de Goiás*
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, *Universidade de Passo Fundo*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, *Universidade Estadual Paulista*
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, *Universidade Federal de Sergipe*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, *Universidade Federal de Ouro Preto*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, *Universidade Federal da Bahia*
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, *Universidade Nova de Lisboa, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, *Universidade Federal do Maranhão*
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, *Instituto Politécnico de Viseu, Portugal*
Prof.ª Dr.ª Maurícea Silva de Paula Vieira, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, *Universidade Federal Fluminense*
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, *Universidade Federal de Lavras*
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, *Universidade do Estado da Bahia*
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, *Universidade Federal do Pará*
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, *Universidade Federal do Piauí*
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, *Universidade Federal de Uberlândia*
Prof.ª Dr.ª Sílvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, *Universidade Aberta de Portugal*
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, *Universidade do Porto, Portugal*
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, *Universidade Federal de Viçosa*
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, *Universidade Federal de Campina Grande*
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, *Universidade Tecnológica Federal do Paraná*
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E24 Educação [livro eletrônico]: teorias, métodos e perspectivas: vol II /
Organizadora Paula Arcoverde Cavalcanti. – Curitiba, PR: Artemis,
2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-65-87396-31-6
DOI 10.37572/EdArt_180421316

1. Educação. 2. Ensino – Metodologia. 3. Prática de ensino. I.
Cavalcanti, Paula Arcoverde.

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

O Livro “**Educação: Teorias, Métodos e Perspectivas**” é composto de trabalhos que possibilitam uma visão de fenômenos educacionais que abarcam questões relacionadas às teorias, aos métodos, às práticas, à formação docente e de profissionais de diversas áreas do conhecimento, bem como, perspectivas que possibilitam ao leitor um elevado nível de análise.

Sabemos que as teorias e os métodos que fundamentam o processo educativo não são neutros. A educação, enquanto ação política, tem um corpo de conhecimentos e, o processo formativo dependerá da posição assumida, podendo ser incluyente ou excluyente.

Nesse sentido, o atual contexto – econômico, social, político – aponta para a necessidade de pensarmos cada vez mais sobre a educação a partir de perspectivas teóricas e metodológicas que apontem para caminhos com dimensões e proposições alternativas e incluyentes.

O Volume II apresenta diversas análises acerca de métodos, práticas pedagógicas e educativas. Nele se destaca a ideia dos sujeitos que constroem seu próprio conhecimento, relacionando a teoria à prática e, possibilitando novas perspectivas educativas dentro de realidades diversas.

A educação, entendida como um processo amplo que envolve várias dimensões, precisa ser (re)pensada, (re)analizada, (re)dimensionada, (re) direcionada.

Espero que façam uma boa leitura!

Paula Arcoverde Cavalcanti

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 1

APRENDIZAGEM COOPERATIVA BASEADA EM QUADROS BRANCOS

Teresa Monteiro Seixas

Manuel António Salgueiro da Silva

DOI 10.37572/EdArt_1804213161

CAPÍTULO 2 11

ANÁLISIS Y DISEÑO DE NUEVAS ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS PARA PROMOVER LA INTERCULTURALIDAD EN EDUCACIÓN SUPERIOR: UN ESTUDIO DE CASO

Santiago Ruiz Torres

Erla Morales Morgado

Sergio Rodero Cilleros

Concepción Pedrero Muñoz

DOI 10.37572/EdArt_1804213162

CAPÍTULO 3 24

ARTES INTEGRADAS: ATUAR PARA O TEMPO PRESENTE

Aline Folly Faria

DOI 10.37572/EdArt_1804213163

CAPÍTULO 4 35

DEPORTE Y FUNCIÓN SINÁPTICA NEURONAL: INFLUENCIA DEL EJERCICIO FÍSICO EN LA ATENCIÓN, LA MEMORIA Y EL CÁLCULO EN ALUMNOS ESCOLARES DE SEIS Y SIETE AÑOS

Gabriel Díaz Cobos

Àngels García-Cazorla

Joan Aureli Cadefau

Anna López Sala

DOI 10.37572/EdArt_1804213164

CAPÍTULO 5 45

EFICACIA DE LAS PREGUNTAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Iván Ramón Sánchez Soto

DOI 10.37572/EdArt_1804213165

CAPÍTULO 6 60

EL OFICIO DE INVESTIGADOR: DISPOSITIVOS DIDÁCTICOS POTENTES EN LA FORMACIÓN DE ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

Ana Clara Monteverde
Andrea Mabel Fernandez
Marcela Fabiana Agulló
Susan Estrella de Angelis

DOI 10.37572/EdArt_1804213166

CAPÍTULO 7 69

ESTUDIO DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS DE PÁRVULOS DE 5 A 6 AÑOS, A TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LA INDAGACIÓN

Tatiana Aura Morales Silva
Carlos Julio Vargas Velandia

DDOI 10.37572/EdArt_1804213167

CAPÍTULO 882

FORMACIÓN EN MODELIZACIÓN MATEMÁTICA Y COMPUTACIONAL A ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE BIOCIENCIAS

Ernesto Cristina
Lucía Garófalo

DOI 10.37572/EdArt_1804213168

CAPÍTULO 9 92

IMPACTO DEL MÉTODO SOCIALIZADO EN LA CAPACIDAD CRÍTICA EN ESTUDIANTES DE CIENCIAS SOCIALES DE UN INSTITUTO PÚBLICO

Flor de María Sánchez Aguirre

DOI 10.37572/EdArt_1804213169

CAPÍTULO 10 110

JUEGO DE ROLES: CAMBIO AL PARADIGMA DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA DE TOXICOLOGÍA UTILIZANDO ESTRATEGIAS LÚDICAS

Isabel Yohena

DOI 10.37572/EdArt_18042131610

CAPÍTULO 11117

LABERINTOS: RESOLUCIÓN EN CLASES DE MATEMÁTICA DEL NIVEL MEDIO

Lorena Verónica Belfiori

DOI 10.37572/EdArt_18042131611

CAPÍTULO 12..... 130

LA COMUNICACIÓN PEDAGÓGICA EN EL PROCESO EDUCATIVO DE LAS PERSONAS SORDAS COSTARRICENSES EN UN MUNDO GLOBALIZADO

[Almitra Desueza Delgado](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131612

CAPÍTULO 13.....155

LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA Y LAS EDTECHS: NUEVOS PARADIGMAS EDUCACIONALES EN LA SOCIEDAD DEL SIGLO XXI

[Viviane Sartori](#)

[Andresa Sartor Harada](#)

[Yoanky Cordero Gómez](#)

[Oscar Ulloa Guerra](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131613

CAPÍTULO 14167

MEANINGFUL LEARNING IN ENGINEERING: A CASE STUDY IN VOLUMETRIC PROPERTIES OF FLUIDS

[Natalia Muñoz-Rujas](#)

[Fatima Ezzahrae M'Hamdi Alaoui](#)

[María Jesús González Fernández](#)

[Jesús Ángel Meneses Villagrà](#)

[Eduardo Atanasio Montero García](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131614

CAPÍTULO 15..... 181

O MÉTODO HISTÓRICO DE MULTIPLICAÇÃO EGÍPCIO

[Angela Maria Visgueira Cunha](#)

[Wilter Freitas Ibiapina](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131615

CAPÍTULO 16187

O PAPEL DO EIXO ESTUDANTE/CONHECIMENTO NO TRIÂNGULO PEDAGÓGICO EM CONTEXTO DE *BLENDED (E)LEARNING*

[Teresa Margarida Loureiro Cardoso](#)

[Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131616

CAPÍTULO 17..... 200

(O)USAR A *TEAM BASED LEARNING* E A *FLIPPED CLASSROOM* NUMA AULA DE LÍNGUA ESTRANGEIRA

[Maria Luís Queirós](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131617

CAPÍTULO 18 218

PAPEL DE LA ESTRATEGIA DE PREGUNTAR EN LA COMPRESIÓN LECTORA INICIAL

[Martina Ares-Ferreirós](#)

[Manuel Deaño](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131618

CAPÍTULO 19 230

PRÁCTICAS PARA REDUCIR EL ABANDONO EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR, ANÁLISIS EXPERIENCIAS CHILENAS PRESENTADAS EN CONGRESOS CLABES 2011-2015

[Milenko Del Valle Tapia](#)

[Jorge Vergara Morales](#)

[Rubia Cobo Rendon](#)

[María Pérez Villalobos](#)

[Alejandro Díaz Mujica](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131619

CAPÍTULO 20..... 245

PROCESSOS ATENCIONAIS DE ESTUDANTES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: IMPACTO NA APRENDIZAGEM

[Tatiane Pinto Marques](#)

[Arnaldo Nogaro](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131620

CAPÍTULO 21..... 258

PROYECTO DE MEJORA DOCENTE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EXPRESIÓN GRÁFICA EN INGENIERÍA MEDIANTE USO DE NUEVAS METODOLOGÍAS

[Fernando Jorge Fraile-Fernández](#)

[Rebeca Martínez-García](#)

[José Manuel Ugidos-Carrera](#)

[José Luis Barros-Ruiz](#)

DOI 10.37572/EdArt_18042131621

CAPÍTULO 22	275
SUBJETIVIDADE POLÍTICA E AUTOBIOGRAFIA: JORNADA DENTRO DE UM PROFESSOR QUE INVESTIGA SUA PRÓPRIA PRÁTICA	
Ana María Calderón Jaramillo	
DOI 10.37572/EdArt_18042131622	
CAPÍTULO 23	285
TECNOLOGIA ASSISTIVA: CAIXA TÁTIL SONORA COMO FERRAMENTA DE ENSINO PARA DECIENTES VISUAIS	
Humberto Bethoven Pessoa de Mello	
Isabel Cristina Nonato de Farias Melo	
DOI 10.37572/EdArt_18042131623	
SOBRE A ORGANIZADORA	299
ÍNDICE REMISSIVO	300

EFICACIA DE LAS PREGUNTAS EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA¹

Data de submissão: 12/02/2021

Data de aceite: 18/03/2021

Iván Ramón Sánchez Soto

Departamento de Física de la Universidad
del Bío-Bío,
Concepción, Chile
<https://orcid.org/0000-0002-1564-3397>

RESUMEN: La presente analiza la eficacia del aprendizaje basado en preguntas en física, en las estrategias de procesamiento de la información y el tipo de aprendizaje adquirido por los estudiantes, aquí se muestra la forma de implementar el aprendizaje basado en preguntas en clases de física como indicador de aprendizaje significativo. Donde se considera diferentes tipos de preguntas, las tres primeras son: fácticas, comprensión y creativas que a su vez se subdividen en cinco categorías: interpretación, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, abarcando todos los niveles de conocimiento. Se inicia con la presentación de una situación problema contextualizada, que sirve de eje conductor

¹ **Agradecimiento.** La presente investigación es posible gracias al financiamiento logrado a través del proyecto de investigación FONDECYT N° 1181525. La presente fue presentado como ponencia en el X Congreso Iberoamericano de Educación Científica (CIEDUC 2019).

de la unidad programática a estudiar a través de una secuencia de cuestiones, que van desde la exploración del conocimiento previo a la transferencia de contenidos en situaciones nuevas. Estas se estructuran una guía de preguntas para enseñar y aprender los contenidos de la unidad, con la finalidad de cambiar la dinámica cerrada de transmisión acabada de conocimiento, por unas más participativa. Los resultados de la implementación sistemática en los últimos 8 semestres, muestran evidencia de su impacto en algunas de las categorías de las variables en estudio, y los estudiantes opinan favorablemente sobre esta propuesta.

PALABRASCLAVE: Física. Contextualización. Preguntas. Procesamiento de la Información. Tipo de aprendizaje.

EFFECTIVENESS OF THE QUESTIONS IN THE LEARNING OF PHYSICS IN ENGINEERING STUDENTS

ABSTRACT: This present analyzes the effectiveness of question-based learning in physics, in information processing strategies and the type of learning acquired by students, here it is shown how to implement question-based learning in physics classes as an indicator of meaningful learning. Where different types of questions are considered,

the first three are: factual, understanding and creative, which in turn are subdivided into five categories: interpretation, application, analysis, synthesis and evaluation, covering all levels of knowledge. It begins with the presentation of a contextualized problem situation, which serves as the guiding axis of the programmatic unit to be studied through a sequence of questions, ranging from the exploration of prior knowledge to the transfer of content in new situations. These are structured as a guide of questions to teach and learn the contents of the unit, in order to change the closed dynamic of the transmission of knowledge, for a more participatory one. The results of the systematic implementation in the last 8 semesters show evidence of its impact on some of the categories of the variables under study, and the students have a favorable opinion about this work proposal.

KEYWORDS: Physics. Contextualization. Questions. Information Processing. Type of learning.

1 INTRODUCCIÓN

Las preguntas son una actividad típicamente humana y uno de los puntos de apoyo inevitables en las actitudes creativas. Sin lugar a duda, es un importante recurso para que el profesor pueda orientar el aprendizaje de los alumnos hacia la dirección establecida. Con las preguntas el profesor predefine el tipo de operación mental que desea explicitar.

Las preguntas pueden hacerse acertadamente o equivocadamente, y aunque no haya reglas infalibles, aplicables a todas las situaciones, hay condiciones generales que normalmente suelen producir buenos resultados, mientras que otras impiden el ejercicio de esta actividad incitante y malogran sus posibles resultados. Desde el comienzo de los estudios sobre creatividad, se ha dado mucha importancia a las preguntas. El arte de cuestionar las evidencias se ha entendido en todo momento, y en este ámbito, como un buen método para mejorar el comportamiento crítico y creativo.

En la siguiente propuesta de renovación metodológica de aprendizaje basado en preguntas para la comprensión se describe la forma de construir entornos de aprendizaje integradores y contextualizados del contenido con base a una secuencia ordenada de preguntas que comprende preguntas: fácticas, de comprensión y creativas, que a su vez se subdividen en cinco categorías: interpretación, aplicación, análisis, síntesis y evaluación, organizadas en guías que siguen una secuencia ordenada y jerárquica de preguntas de tipo conceptual, que consideran aquello que es principal y significativo, y los aspectos de relevancia, adecuación y apertura. Esta forma de abordar los contenidos permite transformar una clase tradicional en una activa y participativa resolviendo guías de preguntas en equipos colaborativos.

El diseño y elaboración de guías con preguntas considera un contexto para cada unidad programática a partir del cual se formulan los diversos tipos de preguntas para abordar los contenidos del curso de Física:

Los usos de estas guías de trabajo dan la oportunidad al estudiante de planificar, organizar, jerarquizar y transferir su conocimiento a situaciones nuevas distintas a las trabajadas en el aula tradicionalmente, promoviendo un aprendizaje profundo y elaborativo (Sánchez, 2012).

Las guías contextualizadas diseñadas y elaboradas para abordar los contenidos de Física se aplican a estudiantes de Ingeniería Civil, de la Universidad de Bío-Bío, a partir de 2010 de forma sistemática para verificar la adquisición del aprendizaje significativo (Ausubel et al. 1997). Los resultados muestran que son un buen método para mejorar las estrategias de aprendizaje, competencias científicas, habilidades cognitivas y el rendimiento académico.

2 REFERENTES TEÓRICOS

La técnica de preguntar correctamente es un buen método para mejorar el comportamiento crítico y creativo de los estudiantes (Sánchez, Moreira, Caballero, 2009), también la adquisición de capacidades cognitivas de: exploración, descubrimiento y planificación de sus propias actividades para aprender a aprender.

Las preguntas que se utilizan en la clase, deben ser presentadas de acuerdo con los siguientes criterios Sánchez, (2012): a) Enunciados con claridad y concisión, evitando la ambigüedad y el equivoco; b) Dirigidas a todos los alumnos, y tras un tiempo de espera, indicar quien puede o debe responder, así todos los alumnos están obligados a pensar en la respuesta; c) Dejar un tiempo para la comprensión de la pregunta y la elaboración de la respuesta; d) No insistir con el alumno que no sabe responder; y e) Adoptar un tono de voz que inspire confianza.

Pulgar y Sánchez, (2014) ha llegado a afirmar que “el profesor que no utiliza habitualmente las preguntas difícilmente puede ser un profesor eficaz.” Por ello, entre las “funciones más específicamente didácticas del profesor se encuentra la formulación de preguntas y la estimulación de las disposiciones y capacidades interrogadoras de los alumnos” (Sánchez y Herrera, 2019).

Para Sánchez (2017) el diseño y construcción de guía bajo preguntas, como indicador de aprendizaje significativo, “buscan favorecer la adquisición de conocimientos y su transferencia a situaciones nuevas, donde el contenido se debe estructurar a través de los siguientes tipos de preguntas”:

Fácticas: son preguntas cerradas o convergentes (de única respuesta) que requieren recordar algo de memoria o identificar la información de la situación.

Comprensión: son respuestas correctas cerradas. (requieren la aplicación de un concepto) con el fin de llegar a una o más respuestas correctas.

Creativas: son aquéllas que extraen del estudiante una idea o solución original. Fomentan la producción de ideas y soluciones originales, son “abiertas”.

Estos tres tipos de preguntas se clasifican en cinco subcategorías:

Interpretación: A través de estas preguntas, el estudiante relaciona hechos, generalizaciones, definiciones, valores y destrezas. Comprende la relación: de comparación; de importancia; cuantitativa (mayor o menor); de causa y efecto.

Aplicación: Se practican la transferencia del conocimiento, entre y desde situaciones del aula a situaciones del diario vivir o viceversa, exige aplicar el contenido para alcanzar una solución de la situación o problema.

Análisis: A través de estas preguntas, los estudiantes infieren mediante los procesos de inducción, inferencias o deducción (del todo a la parte o viceversa).

Síntesis: Aquí los estudiantes organizan, jerarquizan y representan la información como un todo, desde lo general (el todo) a lo específico (las partes).

Evaluación: Condicionan y orientan a los estudiantes a implicarse en buscar soluciones, emitir juicios, justificar y argumentar de acuerdo con las normas elegidas por ellos y determina cómo la idea se conforma con esa norma o valor.

La forma como el profesor responda a las preguntas que formulan los estudiantes, es de gran importancia en la interacción. Se puede responder a un estudiante por medio de un comentario, pregunta u otro medio de comunicación no verbal (gestos, movimientos, silencios, esquemas).

La habilidad para formular las preguntas debe considerar aquello que es principal y significativo. Por lo que, sugieren tener presente los aspectos de relevancia, adecuación y apertura: 1) **Relevancia:** Suscita procesos mentales diferenciales, variando gradualmente las modalidades de la pregunta. Está relacionado con la posibilidad de transferencia y utilidad para la vida actual y futura; 2) **Adecuación:** Consiste en ajustar las preguntas al

nivel de comprensión de los alumnos, y hacer preguntas en formas apropiadas según los diversos momentos del aprendizaje. Se refiere a la adaptación a las diversas fases del desarrollo y niveles madurativos del sujeto y 3) **Apertura**: Ofrece amplias oportunidades para que el alumno pregunte, y valora las preguntas de los alumnos reforzando ese tipo de comportamiento.

3 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo a través de un diseño cuasi-experimental de dos grupos independientes (Cohen y Manion, 1990), Grupo experimental (GE) y control (GC), con pre y post-test en las variables de estudio: estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico. Cabe señalar, que los grupos cursan Física I, en la modalidad estructura modular, donde la asignatura comprende dos módulos (I y II) que agrupan los contenidos de Cinemática y Dinámica (Módulo I), y Colisiones y Roto/traslación (Módulo II).

Instrumentos de recolección de la información¹: Las estrategias de aprendizaje: se midieron a través del Inventario de R. Schmeck adaptado para Chile (Truffello y Pérez, 1988) que está formado por 55 enunciados distribuidos en cuatro dimensiones: Procesamiento Elaborativo (PE); Procesamiento Metódico (PM); Procesamiento Profundo (PP); y Retención de Hechos (RH). Los valores de la confiabilidad del inventario de estrategias de aprendizaje se determinaron a través del Alpha de Cronbach el 2008 y sus valores para cada categoría son: $\alpha=0.89$ PE, $\alpha=0.88$ EM, $\alpha=0,84$ PP, $\alpha=0.93$ RH.

El tipo de aprendizaje: se mide a través de la combinación de las categorías de las estrategias de aprendizaje del inventario de R. Schmeck. El Procesamiento Elaborativo alto (PEA) y Procesamiento Profundo Alto (PPA) implica Aprendizaje Significativo o estudiantes con enfoque de aprendizaje profundo. La combinación Estudio Metódico Alto EMA y Retención de Hecho Alto (RHA) implica aprendizaje mecánico o enfoque superficial y reiterativo. Cualquier otra combinación se conoce como aprendizaje estratégico que se encuentra en la zona gris del continuo entre el aprendizaje mecánico y el significativo.

Muestra²: La población corresponde a todos los alumnos de primer año de Ingeniería Civil en la Universidad del Bío-Bío. En consecuencia, la muestra corresponde a 300 sujetos de Física I por semestre, distribuidos en tres grupos.

Análisis de datos³: Debido a que las mediciones de las variables alcanzan los niveles de nominal y ordinal. El análisis de los datos se realiza a través de estadística no paramétrica, utilizando análisis descriptivo por medio de gráficos. Para establecer si los cambios son significativos en un mismo grupo se emplea la prueba estadística de McNemar y entre grupos la U de Mann Whitney.

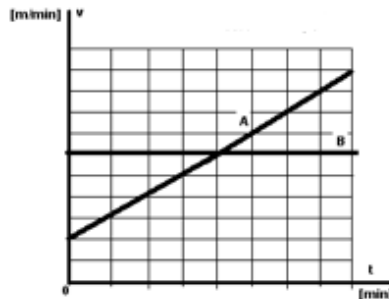
4 ENSEÑAR Y APRENDER FÍSICA CON PREGUNTAS

A continuación, se presenta tres situaciones trabajadas en el aula para la ilustración de esta forma de abordar los contenidos del curso por medio de las preguntas para un aprendizaje significativo que van desde la exploración del conocimiento previo a la transferencia de contenido.

Las preguntas que se ilustran a continuación se desprenden las situaciones problemas presentadas en cada uno de los tres ejemplos que se presentan y se fundamenta en la línea desarrollada en los referentes teóricos y comprenden ocho tipos diferentes de preguntas que apuntan a desarrollar habilidades cognitivas y cognitivo lingüísticas, competencias transversales y científicas, estas comprenden tres categorías que luego se subdividen en cinco subcategorías:

Situación problema¹. El gráfico de la figura 1, nos representa la rapidez de dos móviles A y B que siguen la misma trayectoria (se mueven en línea recta), si para el instante $t=0[s]$ las posiciones de los autos son de 15[m] y 40[m], respectivamente. Con tu grupo de trabajo asigna valores de rapidez y tiempo a los puntos marcados en la gráfica y respondan a las siguientes preguntas planteadas más abajo.

Figura 1. Muestra la rapidez de dos autos A y B, en función del tiempo.



Fuente: elaboración propia.

Preguntas fácticas:

- ¿Qué de tipo de movimiento lleva cada auto?
- ¿En qué instante de tiempo la rapidez del auto A y B son las mismas?
- ¿Cuál de los autos está acelerando?

Preguntas de comprensión.

- ¿Cuál es la distancia recorrida por el auto A en el instante que se cruza con B?
- ¿Cuál es la aceleración de cada auto cuando se cruzan?
- ¿En qué instante de tiempo se encuentra el auto A con el auto B?
- ¿En qué posición se encuentra el auto A con el auto B?
- ¿Qué distancia a recorrido el auto A y B, cuando se encuentran?

Preguntas creativas:

Construya un nuevo gráfico para las nuevas situaciones que se presentan a continuación y responda a las preguntas fácticas y de comprensión antes planteadas.

¿Qué sucedería si la rapidez del auto A se duplica cada segundo y el auto B acelera?

¿Qué pasaría si el auto A después de los 4[s] deja de acelerar y B mantiene su movimiento?

¿Qué pasaría si el auto B comienza a frenar al cabo de los 5[s] y el auto A mantiene su movimiento?

Preguntas de Interpretación:

¿Qué puede decir del valor de las pendientes del gráfico de cada auto?

¿Cuáles son las diferencias más importantes entre los movimientos de los autos?

De la gráfica rapidez (v) versus tiempo (t) ¿Qué auto lleva mayor rapidez?

Preguntas de Aplicación:

¿Por qué razón la luz roja de un semáforo cambia primero en amarilla y luego a verde y no automáticamente a verde?

¿Por qué en la ciudad la rapidez límite es mucho menor que en carretera?

¿Por qué los nuevos modelos de automóviles usan el cojín de aire?

Preguntas de Análisis:

¿Infiera cualitativamente la trayectoria de cada auto?

¿Deduzca las ecuaciones (integrando) que describan el movimiento de los autos.

¿Deduzca la distancia recorrida por los autos al cabo de 5[s]?

¿Infiera la velocidad del auto A al pasar por la coordenada 80[m]?

Preguntas de Síntesis:

¿Cuáles son concepto físico involucrados en este problema? Ilustre a través de un esquema.

¿Cuáles son concepto físico fundamentales abordado en las preguntas? Construya un mapa conceptual.

¿Cuales son las etapas o secuencia de pasos a seguir para resolver este tipo de problemas?

Preguntas de Evaluación:

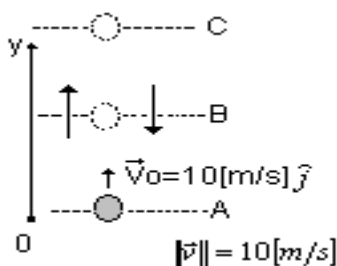
¿Qué sucedería si el auto A aumenta su rapidez al doble y B la disminuye a la mitad? Justifique la respuesta

¿Qué ocurriría si el auto A no pudiera acelerar? Genere argumento

¿Qué pasaría si al auto A frena bruscamente y B mantiene su movimiento? Emita juicios de valor

Situación problema², En la Figura 2, se representa el movimiento ascendente y descendente de una pelota que se lanza verticalmente hacia arriba desde el punto A. El punto C es el más alto de su trayectoria para el sistema de referencia indicado con origen en el punto de lanzamiento.

Figura 2. Movimiento vertical de una pelota



Fuente: elaboración propia.

Preguntas fácticas

- ¿La rapidez de la pelota en el punto A es mayor que en el punto B, al subir y también al bajar?
- ¿Con este sistema de referencia, la aceleración es positiva cuando la pelota sube y es negativa cuando la pelota baja?
- ¿En el punto C, la velocidad y la aceleración son cero?
- ¿Con este sistema de referencia, la velocidad es siempre positiva?
- ¿En este sistema de referencia, la aceleración es siempre negativa?

Preguntas de comprensión

- ¿Cuándo la pelota alcanza el punto más alto de su trayectoria?
- ¿Con qué rapidez debería lanzarse la pelota para alcanzar los 1000[m] de altura?
- ¿Dónde se encuentra la pelota cuando su rapidez es la mitad de la rapidez inicial?
- ¿Cuándo la pelota se encuentra a 5[m] de altura?

Preguntas creativas

- ¿Qué sucedería con los valores de la velocidad y aceleración si se cambiara el sistema de referencia?
- ¿Qué sucedería si al lanzar la pelota desapareciera la aceleración de gravedad?
- ¿Qué sucedería si cuando la pelota está descendiendo desapareciera la aceleración de gravedad?

Preguntas de Interpretación

- ¿Cuál es el módulo de la velocidad de la pelota en A y B, al subir y al bajar?
- ¿En qué punto del recorrido de la pelota el módulo de la velocidad es mayor?
- ¿Cuál es el valor del módulo de la velocidad de la pelota en el punto C?

Preguntas de Aplicación

- ¿Por qué razón una pelota lanzada hacia arriba siempre regresa?
- ¿Por qué un objeto que es lanzado en el espacio no regresa y sigue en movimiento?
- ¿Por qué los astronautas al saltar en la luna alcanzan una altura mayor que en la tierra?

Preguntas de Análisis

- ¿Cuál es el movimiento de la pelota? Describa cualitativamente.
- ¿Cuáles son las ecuaciones que describen el movimiento de la pelota?
- ¿Deduzca la aceleración de la pelota al cabo de los 5[s]?
- ¿Deduzca la rapidez de la pelota al pasar la coordenada 6[m]?

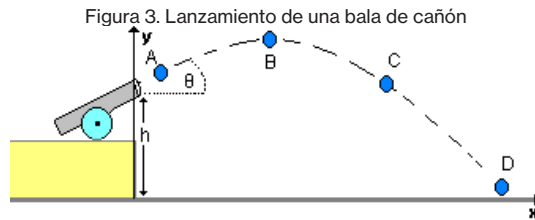
Preguntas de Síntesis

- ¿Cuáles son los conceptos físico presente en esta situación problema que no pueden faltar en un esquema?
- ¿Cuáles son los conceptos mas generales y los específicos que se deben incluir en el mapa conceptual de esta unidad programática?
- ¿Cuáles son las etapas para resolver los ejercicios o problemas planteados en las preguntas de aplicación y análisis?

Preguntas de evaluación

- ¿Qué sucedería si al lanzar la pelota desapareciera la aceleración de la gravedad?, justifique su respuesta
- ¿Qué sucedería si la pelota fuera lanzada en un planeta en que la aceleración de la gravedad es el triple de la gravedad terrestre? justifique su respuesta
- ¿Qué sucedería si la pelota fuera lanzada en la Luna, $\left[\frac{1}{6}\right] g$ terrestre? Justifique su respuesta.

Situación problema³. Considere la situación de la figura 1, en la que un cañón lanza una bala desde una altura h con un ángulo de inclinación θ y una rapidez inicial V_0 . Con tu grupo de trabajo asigna valores de rapidez inicial V_0 , altura h y ángulo de inclinación θ en la figura y respondan a las siguientes preguntas planteadas más abajo.



Fuente: elaboración propia.

Preguntas fácticas:

- ¿Con este sistema de referencia la velocidad y aceleración son siempre positivas?
- ¿Con este sistema de referencia la velocidad es positiva cuando la bala sube y negativa cuando la bala baja?
- ¿Qué de tipo de movimiento lleva la bala al pasar por el punto A y por el C?

Preguntas de comprensión:

- ¿En qué instante de tiempo la bala se encuentra en el punto D?
- ¿Cuál es la posición de la bala en el punto B máxima altura?
- ¿Cuál es la velocidad media de la bala entre el punto B y D?
- ¿Qué velocidad lleva la bala cuando se encuentra a $3/4$ de la altura máxima?

Preguntas creativas:

- ¿Qué pasaría si la bala fuera disparada en otro planeta o la Luna?
- ¿Qué pasaría si la aceleración de gravedad desaparece cuando la bala está en el punto de máxima altura?
- ¿Qué pasaría si la aceleración de gravedad se hace 10 veces mayor en el instante de ser disparada la bala?

Preguntas de Interpretación:

- ¿Qué puede decir del valor de la posición de la bala para los instantes B y C?
- ¿Cuáles son las diferencias en el movimiento de la bala en los puntos A y C?
- ¿Qué punto de la figura muestra la mayor rapidez de la bala (A, B, C o D)?

Preguntas de Aplicación:

- ¿Por qué razón los misiles no se ven afectados por la aceleración de gravedad?
- ¿Por qué los aviones no describen una trayectoria parabólica?
- ¿Por qué la rapidez de la bala disminuye al subir y aumenta al bajar?

Preguntas de Análisis:

- ¿Deduzca las ecuaciones (integrando) que describen el movimiento de la bala.
- ¿Deduzca en que condiciones el valor de la: a) velocidad y rapidez, y b) velocidad promedio y la velocidad media son iguales?
- ¿Deduzca la velocidad de la bala en el punto C que está a 10[m] del piso?

Preguntas de Síntesis:

¿Cuales son los conceptos fisico fundamentales involucrados en este problema?

Con ellos desarrolle un mapa conceptual.

¿Cuales son los conceptos fisico mas relevantes involucrados en este problema?

Realiza esquema.

¿Cuales son los pasos a seguir para resolver este tipo de problemas?

Preguntas de Evaluación:

¿Qué ocurriría si desaparece la gravedad al dispara la bala? Justifique

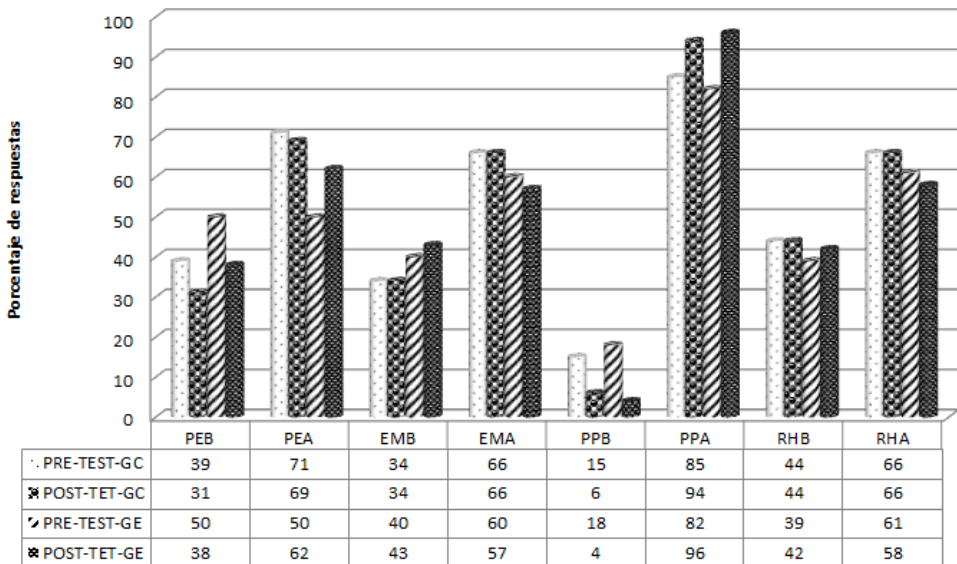
¿Qué pasaría si la gravedad se triplica al disparar la bala? Argumente

¿Qué pasaría si la bala se dispara en la luna? Emita juicios de valor.

5 RESULTADOS

Estrategias de aprendizaje en dos mediciones¹. En la figura 3, se recogen los resultados obtenidos después de las aplicaciones del inventario de estrategias de aprendizaje, en el pre y post-test. Del análisis estadístico a través de la prueba de McNemar, se obtiene el estadístico y nivel de significancia para cada uno de los factores estudiados en las dos mediciones para el grupo experimental (GE) y grupo control (GC).

Figura 4. Muestra los factores de las estrategias de aprendizaje.



Fuente: elaboración propia.

Del gráfico se observa que el GE muestra cambios entre la primera y la segunda medición en la categoría procesamiento profundo y elaborativo, que evidencian la capacidad de organizar, jerarquizar y planificar el proceso de estudio, además de la habilidad para

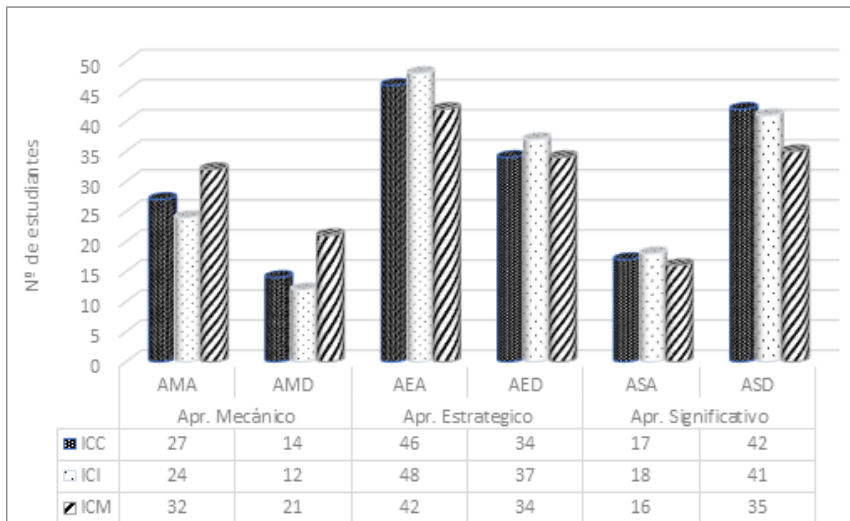
transferir lo aprendido a situaciones nuevas, logrando un aprendizaje más significativo. Según la prueba de Mc-Nemar estos cambios son estadísticamente significativos, arrojando para el procesamiento elaborativo y para el profundo un estadístico ($\chi^2=4,03$ y $p=0,0446$ (95%); $\chi^2=5,82$ y $p=0,0159$ (98%)) respectivamente. Cabe destacar que el GC no presenta cambios estadísticamente significativos en procesamiento elaborativo y el factor procesamiento profundo ($\chi^2=0,41$ y $p=0,5200$ (48%); $\chi^2=3,27$ y $p=0,070$ (93%))

Al analizar el cambio en los factores de procesamiento de la información superficial y reiterativa altos, esto es, estudio metódico y retención de hecho, el GE muestra una disminución en el porcentaje de alumnos con estas características, cambios que no son estadísticamente significativos según la prueba no paramétrica de Mc-Nemar para el estudio metódico y la retención de hecho que entrega los siguientes indicadores ($\chi^2=0,06$ y $p=0,8026$; $\chi^2=2,45$ y $p=0,1175$) respectivamente. Por otro parte, el GC tampoco muestra cambios estadísticamente significativos en estos tipos de procesamientos que son características del aprendizaje mecánico ($\chi^2=0,07$ y $p=0,7893$; $\chi^2=0,06$ y $p=0,8137$). Cabe destacar que un alto porcentaje de estudiantes de ambos grupos al final de las intervenciones alcanza características de aprendizaje significativo, son capaces de organizar, jerarquizar, describir, explicar y transferir el conocimiento a situaciones nuevas, resolver ejercicios y problemas.

El aprendizaje mecánico y el significativo se encuentra en dos extremos con un continuo entre ambos se ubica la zona gris. Del análisis de los resultados del inventario de estrategias de aprendizaje (PE; EM, PP, RH), también se encuentra este continuo en un extremo el procesamiento profundo y elaborativo y en el otro el superficial y reiterativo, entre ambos el aprendizaje estratégico (zona gris). De los resultados se infiere que los estudiantes adquieren uno de los siguientes tres tipos de aprendizaje al final del curso: 1) Procesamiento elaborativo y profundo alto (PEA y PPA) corresponde al aprendizaje Significativo; 2) Procesamiento metodico y retencion de hecho alto (EMA y RHA) equivalente al aprendizaje mecánico y en la zona gris entre el aprendizaje mecánico y significativo se encuentra el 3) aprendizaje estratégico, las combinaciones con procesamiento profundo alto (PPA y RHB), (PPA y EMA), se ubican cerca del aprendizaje significativo y las otras combinaciones de procesamiento elaborativo Alto (PEA y EMA) y (PEA y RHB), se ubican mas cerca del aprendizaje mecánico de esta forma se desvela esta zona gris.

Tipos de aprendizaje en dos mediciones². Los resultados obtenidos con respecto a la eficacia de las preguntas en el tipo de aprendizaje en función de las estrategias de procesamiento de la información se muestran en la siguiente figura 4.

Figura 5. Muestra el tipo de aprendizaje en dos mediciones en carreras de Ingeniería Civil.



Fuente: elaboración propia.

De la figura se observan cambios significativos en los tipos de aprendizaje, evolucionando desde el aprendizaje mecánico al significativo, aun cuando un 35% se ubica en la zona gris de estos extremos, Es decir, el impacto de las preguntas es positivo ya que un mayor número de estudiantes alcanza características de aprendizaje significativo. Del análisis estadístico de los datos a través de la U de Mann Whitney se puede afirmar que no existen diferencias estadísticamente significativa en la primera medición entre los grupos ($z = 1.75$, $p = 0.175$), y tampoco en la segunda medición ($Z = 0.163$; $p = 0,1523$), al comparar los cambios en cada tipo de aprendizaje entre la primera y segunda medición se observa cambios estadísticamente significativos entre los tres tipos de aprendizaje.

6 CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos después de implementar de forma sistemática la propuesta de aprendizaje basado en la pregunta muestran que estas impactan positivamente las estrategias de aprendizaje, pasando de un procesamiento de la información superficial y reiterativo (mecanico) a uno profundo y elaborativo (significativo) donde se organiza, jerarquiza, describe, explica, planifica y transfiere el conocimiento a situaciones en contexto diferente que son las condiciones para alcanzar un aprendizaje significativo, el estudio lo evidencia y corrobora registrando cambios estadísticamente significativos.

El uso de este tipo de preguntas en el ámbito Universitario, permite a los estudiantes aprender a aprender, promueve la discusión de los contenidos, mantiene una buena

interacción y participación durante la clase, lo que lleva a adquirir aprendizaje significativo. Esta forma de trabajo en clase (con preguntas en grupo) da la oportunidad para que todos los integrantes del grupo de trabajo desarrollen sus habilidades y competencias. Por otra parte, se favorece el desarrollo de actitudes como son la participación en los diálogos y discusiones, curiosidad por el saber, respeto a las opiniones ajenas, objetividad en el análisis, la cooperación solidaria. La razón más importante para plantear esta clase de preguntas es la de conseguir que los estudiantes deseen aprender.

Los resultados de la comparación pre-test y post-test en los grupos experimental y control, evidencian la eficacia del método de las preguntas en el desarrollo de estrategias, y tipo de aprendizaje. En concreto, los estudiantes, después de participar en el programa mejoran significativamente su conocimiento, las estrategias y tipo de aprendizaje. Cabe destacar, que los estudiantes transitan desde un enfoque superficial y reiterativo a uno profundo y elaborativo. (Sánchez, 2012, 2013, 2017, Pulgar y Sánchez, 2014).

La técnica de preguntar de acuerdo con esta estructura, estimula a los estudiantes a pensar sobre temas que van más allá del material de enseñanza, porque: a) Los motiva a establecer relaciones y combinaciones con los elementos que ya dispone, b) Los obliga a pensar en sus deficiencias, estimulándolo a buscar datos complementarios, c) Los estimula a contemplar hechos, procesos, acontecimientos, personas, instituciones, ideas, etc., desde una nueva perspectiva, d) Aumenta la probabilidad de que busquen implicaciones en las ideas subyacentes a las preguntas. e) Aumenta y propicia la interacción entre lo que se va a aprender y lo que sabe el alumno, ya que es él quien procesa la información y la transforma.

REFERENCIAS

Ausubel, D. Novak, J. Hanesian, H. (1997). *Psicología Educativa*. Trillas. México. Cohen, L. y Manion, L. (1990). *Métodos de investigación educativa*. Madrid: La muralla. S.A.

Pulgar, J. y Sánchez, I. (2014). Impacto de una renovación metodológica en las estrategias cognitivas y el rendimiento académico en cursos de física universitaria. *Formación Universitaria*, 7(5), 3-14.

Sánchez, I.R; Moreira, M.A. y Caballero M.C. (2009). Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* [online]. 17(1). 27-41.

Sanchez, I. (2012). The impact of a methodological renewal in the cognitive strategies for meaningful learning in Physics I. *Meaningful Learning*. 2(2), 14-22.

Sánchez, I. (2013). Desarrollo de Estrategias Cognitivas para un aprendizaje significativo desde la Física. *Enseñanza de las ciencias*. IX (1); 3179-3183.

Sánchez, I. (2017). Aprendizaje basado en preguntas y su impacto en las estrategias de aprendizaje en física. *Enseñanza de las ciencias*, N.º extraordinario: 1903-1908.

Sánchez, I. y Herrera, E. (2019). Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias (REIEC)* 14 (2). 17-28.

Sánchez, I. Herrera, E. y Rodríguez, C. (2020). Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivas lingüísticas y en el rendimiento académico en física. *Formación Universitaria*.13(6), 191-204.

Schmeck, R. (1988). *Learning strategies and learning styles*. New York: Plenum Press. Truffello, I. y Pérez, F. (1998). Adaptación en Chile del "inventory of learning processes de Schmeck". *Boletín de Investigación*. 15(1), 109-120.

SOBRE A ORGANIZADORA

Paula Arcoverde Cavalcanti - Doutora em Educação pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Professora Titular da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), atuando na graduação em Licenciatura em Geografia, Licenciatura em Letras e na Pós-Graduação em Geografia e Desenvolvimento Territorial. Integra Grupo de Pesquisa - CNPq - Análise de Políticas de Inovação (GAPI), vinculado ao Departamento de Política Científica e Tecnológica da UNICAMP. Atuou como Coordenadora do Curso de Pedagogia (Campus XIII-UNEB), Coordenadora da Pós-Graduação Mestrado em Cultura, Memória e Desenvolvimento Regional e Coordenadora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Tem atuado profissionalmente na área Gestão Pública, Análise e Avaliação de Políticas Públicas e de Educação. Autora dos livros “Análise de políticas públicas: um estudo do Estado em ação” e “Gestão Estratégica Pública”.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambientes Virtuais de Aprendizagem 187

Análisis 11, 15, 16, 23, 35, 39, 40, 42, 45, 46, 48, 49, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 64, 70, 73, 84, 85, 91, 92, 93, 95, 96, 98, 100, 101, 114, 128, 133, 152, 153, 162, 225, 230, 232, 233, 236, 239, 241, 242, 244, 261, 263, 265, 268, 273, 275, 278, 280, 281, 282

Aprendizagem ativa 1, 2, 6, 10, 200, 201, 205, 207

Aprendizagem cooperativa 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9

Aprendizaje 35, 36, 37, 39, 42, 45, 46, 47, 49, 50, 55, 56, 57, 58, 59, 61, 62, 70, 71, 72, 73, 75, 78, 79, 82, 83, 89, 90, 92, 93, 94, 95, 97, 98, 100, 104, 107, 108, 109, 110, 112, 114, 115, 117, 120, 128, 129, 134, 137, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 148, 149, 152, 153, 154, 155, 156, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 167, 168, 179, 219, 220, 221, 227, 234, 239, 240, 241, 242, 258, 259, 260, 262, 263, 266, 267, 271, 272, 273, 275, 277, 283

Argumentación 92, 93

Artes integradas 24, 25, 26, 29, 31, 33, 34

Atenção 25, 203, 204, 208, 210, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256

Atividades de aplicação 200, 203, 204, 207, 209

Autobiografía 275, 276

B

Blended (e)Learning 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 199

BNCC 24, 25, 26, 27, 28

C

Caixa tátil- sonora 285, 286, 290, 291, 292, 293, 295

Cambio de paradigma 110, 140

Capacidad crítica 92, 93, 94, 95, 98, 100, 101, 103, 106, 107, 108, 109

Ciencias Biológicas 82, 83, 85, 89

Cognición 36

Comprensión lectora 93, 218, 220, 221, 222, 223, 225, 226, 227, 228, 234, 239

Comunicacion pedagógica 130, 132, 133, 134, 140, 141, 145, 146, 150

Contextualización 45, 95, 133

D

DAO 258, 259, 262, 264, 265, 266, 269

Deficiência visual 285, 286, 287, 288, 289, 291, 294, 295, 298

Deporte 17, 22, 35, 36

Didáctica 11, 62, 66, 68, 76, 93, 97, 109, 110, 199, 258, 259, 272, 275, 277, 278, 279, 281, 284

Dispositivos 60, 61, 62, 63, 64, 90, 155, 269, 270, 285, 296

Diversidad 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 90, 140, 148, 153, 165, 278

Dramatización 110, 112, 116

E

Edtech 155, 156, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166

Educação integral 24, 26, 27, 28, 131

Educación inclusiva 12, 137, 140, 150, 151, 152, 154

Educación inicial 69, 75, 137, 139, 140

Educación superior 11, 13, 22, 23, 83, 93, 96, 108, 230, 231, 232, 233, 235, 236, 241, 242, 243, 244, 275, 277, 281

Egípcio 181, 182, 183, 185

Ejercicio físico 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Engineering 45, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 174, 178, 179, 180, 199

Enseñanza de la Matemática 83, 84, 89

Enseñanza de las Ciencias 58, 69, 70, 71, 73, 74, 78, 79, 80, 81, 90, 91, 179

Enseñanza poderosa 61

Enseñanza universitaria 91, 110, 111, 115, 233

Ensino fundamental 186, 245, 246, 286, 293, 294

Ensino superior online 87

Estrategias 3CQD 218

Evaluación continuada 258

Experiencias Chilenas 230, 231

Expresión gráfica 258, 259, 260, 261, 267, 273, 274

F

Física 1, 4, 8, 9, 10, 35, 38, 40, 44, 45, 47, 49, 58, 59, 84, 85, 93, 100, 112, 133, 135, 157, 162, 251

Flipped classroom 111, 112, 187, 188, 190, 197, 199, 200, 201, 202, 214, 215, 216, 217

Flipped learning 187, 188, 189, 190, 191, 192, 197, 198, 199, 215

H

Habilidades científicas 69, 70, 73, 75, 76, 78, 79

História da matemática 181, 182, 183, 186

I

Inovación 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 62, 63, 79, 116, 155, 156, 161, 163, 230, 231, 233, 273

Interculturalidad 11, 12, 13, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 155

Investigación 11, 14, 15, 16, 21, 23, 35, 39, 40, 42, 45, 49, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 80, 81, 84, 85, 92, 93, 94, 97, 99, 101, 108, 109, 115, 122, 155, 179, 230, 243, 244, 268, 275, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284

J

Juego de roles 110, 112, 113, 114, 115, 116

L

Laberintos 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129

M

Matemática 27, 40, 41, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 117, 118, 119, 121, 122, 126, 128, 129, 181, 182, 183, 186, 233, 238, 241, 285

Material didáctico 69, 70, 72, 274

Meaningful learning 33, 45, 58, 109, 111, 167, 168, 169, 178, 180

Metodologías enseñanza 258

Métodos Históricos 181, 185

Método socializado 92, 93, 94, 95, 96, 98, 99, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 108, 109

Modelización matemática 82, 83, 84, 91

Modelos de educación 155, 156

Motivação 191, 202, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 212, 245, 249, 250

Multiculturalidad 12, 21, 23

Multiplicação 181, 182, 183, 184, 185, 186

N

Neuroeducación 36

P

Personas sordas 130, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 145, 146, 147, 148, 149, 154

Planificación 14, 15, 47, 86, 93, 218, 220, 222, 224, 227

Prática pedagógica 1, 2, 4, 5, 6, 9

Preguntas 15, 16, 20, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 67, 70, 73, 74, 78, 84, 88, 218, 219, 220, 221, 223, 224, 227, 263, 281

Procesamiento de la Información 45, 56, 57

Professores 25, 26, 27, 28, 30, 182, 203, 204, 206, 207, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 255, 256

Q

Quadros brancos 1, 2, 4, 5

R

Reducción Abandono 231

Reflexión 16, 63, 92, 93, 99, 130, 132, 137, 143, 156, 233, 234, 244, 271, 273, 275, 278, 279

Resolução de problemas em grupo 2

Rúbricas 258, 272

S

Sociedad del conocimiento 156, 159, 162, 163

Subjetividad política 275, 277, 282, 283, 284

T

Team based learning 200, 201, 202, 215, 216, 217

Tecnologia Assistiva 285, 286, 290, 291, 292, 295, 296, 297

Thermodynamics 167, 169, 170, 171, 174, 178

Tipo de aprendizaje 45, 49, 56, 57, 58

Toxicología 110, 111

U

Universidad 11, 13, 19, 21, 23, 35, 45, 47, 49, 60, 61, 69, 79, 80, 81, 82, 84, 85, 92, 109, 110, 112, 113, 115, 116, 130, 153, 155, 164, 165, 166, 167, 230, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 258, 259, 262, 273, 274, 275, 283, 284

V

Volumetric properties 167



**EDITORA
ARTEMIS**